

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-125537

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H02K 41/03
F16C 29/02

(21)Application number : 10-307797

(71)Applicant : SHIRATA SEISAKUSHO:KK
JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY
CORP

(22)Date of filing : 15.10.1998

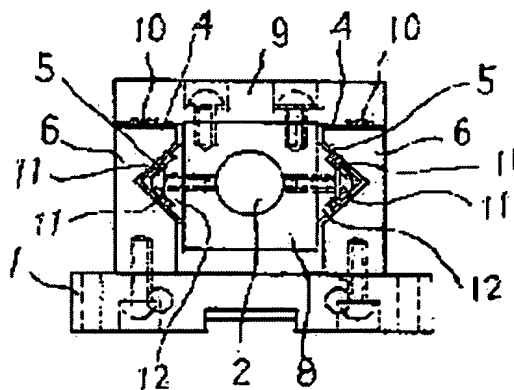
(72)Inventor : SHIRATA YOSHIHARU
HORIKIRIGAWA KAZUO

(54) NON-LUBRICANT LINEAR PULSE MOTOR APPLICABLE FOR DIFFERENT LOADS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a linear pulse motor which is of non-lubricant but obtains straight-ahead thrust with agility, stability, low friction and low wear with small operation energy and free of maladjustment of the gap between shaft (magnet) and exciting coil due to aging, and enables selecting one of optimal sliding structures according to loading weight.

SOLUTION: A coil bobbin 8 with an exciting coil wound thereon is fit onto the outer face of a shaft (magnet) 2 fixed on a base with play, and a mover 9 for mounting a carrying member is installed on the upper face of the coil bobbin 8. The mover 9 and the coil bobbin 8 or only the bobbin 8 is engaged with a pair of guide rails 6, placed on both the side of the shaft 2 and facing opposite to each other, with frictional bodies 10 and 11 made of wood ceramics inbetween, so that the mover 9 and the coil bobbin 8 or only the coil bobbin 8 is engaged to slide freely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3627045

[Date of registration] 17.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-125537
(P2000-125537A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 2 K 41/03		H 0 2 K 41/03	A 3 J 1 0 4
F 1 6 C 29/02		F 1 6 C 29/02	5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-307797

(22) 出願日 平成10年10月15日 (1998. 10. 15)

(71) 出願人 597099542

株式会社白田製作所
山形県天童市大字山口1650

(71) 出願人 396020800

科学技術振興事業団
埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(72) 発明者 白田 良晴

山形県山形市六日町 6-48-201 グリ
ーンハイツ 203

(72) 発明者 堀切川 一男

山形県米沢市松が崎3-1-21

(74) 代理人 100070390

弁理士 鈴木 秀雄

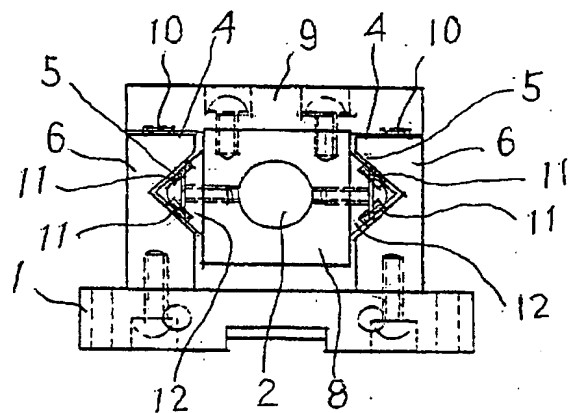
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷重別対応型無潤滑リニアパルスモータ

(57) 【要約】

【課題】 無潤滑でも低摩擦、低摩擦で小さな動作エネルギーで軽快に安定した直進推力が得られ、経年変化によるシャフト（磁石）と励磁コイル間の空隙の狂いがなく、積載重量に応じて最適な摺動構造のものを選択でき、使用上経済的なリニアパルスモータを提供する。

【解決手段】 基台に固定したシャフト（磁石）外面に励磁コイルを巻装したコイルボbinを遊嵌し、コイルボbinの上面に搬送部材を搭載する可動子を取り付け、可動子及びコイルボbin、又は単にコイルボbinをウッドセラミックスからなる摩擦体を介して前記シャフトの両側に対向配設した一対のガイドレールに摺動自在に係合する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】床面に据え付けた基台上面中央部に長手方向に沿って支持棒を介してシャフト（磁石）を適宜高さに固定配設し、このシャフトの両側でその長手方向に沿って基台上面の対称位置に一对のガイドレールを対向配設し、前記シャフトの外面に励磁コイルを筒体外面に巻装したコイルボbinを遊嵌し、そのコイルボbinの両端鉤部上面に機械要素等の搬送部材を搭載する可動子を固定配設するとともに、この可動子及びコイルボbinとガイドレールとを可動子及びコイルボbinに配設した木質系多孔質炭素材料のウッドセラミックスからなる摩擦体を介して摺動自在に係合せしめたことを特徴とする荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項2】可動子及びコイルボbinとガイドレールとの前記摩擦体を介した摺動機構として、一对のガイドレールの内側面側にV形切欠摺動溝を形成し、可動子の左右両側下面に前記摩擦体を固定配設するとともに、コイルボbinの両端鉤部の両側外面に端面三角形形状の傾斜二面に前記摩擦体を固定配設した又はその傾斜二面の内上面の傾斜面に前記摩擦体を固定配設せしめた摺動部材を取り付け、可動子及びコイルボbinを前記摩擦体を介して一对のガイドレールの上面及びV形切欠摺動溝に摺動自在に係合せしめたことを特徴とする請求項1記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項3】可動子及びコイルボbinとガイドレールとの前記摩擦体を介した摺動機構として、一对のガイドレールの内側面側に鉤形（L形）切欠摺動溝を形成し、可動子の左右両側下面に前記摩擦体を固定配設するとともに、コイルボbinの両端鉤部の両側外面に方形形状の上面と側面外部に前記摩擦体を固定配設した摺動部材を取り付け、可動子及びコイルボbinを前記摩擦体を介して一对のガイドレール上面及び鉤形（L形）切欠摺動溝に摺動自在に係合せしめたことを特徴とする請求項1記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項4】床面に据え付けた基台上面中央部に長手方向に沿って支持棒を介してシャフト（磁石）を適宜高さに固定配設し、このシャフトの両側でその長手方向に沿って基台上面の対称位置に内側面側にV形切欠摺動溝を形成した一对のガイドレールを対向配設し、前記シャフトの外面に励磁コイルを筒体外面に巻装したコイルボbinを遊嵌し、そのコイルボbinの両端鉤部上面に機械要素等の搬送部材を搭載する可動子を固定配設するとともに、コイルボbinの両端鉤部の両側外面に端面三角形形状の傾斜二面に木質系多孔質炭素材料のウッドセラミックスからなる摩擦体を固定配設せしめた摺動部材を取り付け、このコイルボbinをその摩擦体を介して一对のガイドレールのV形切欠摺動溝に摺動自在に係合したことを特徴とする荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項5】一对のガイドレールとして、内側面側に鉤形（L形）切欠摺動溝を形成したものをを用い、コイルボ

binの両端鉤部の両側外面に取り付けた摺動部材として、方形形状の上面と側面外部に前記摩擦体を固定配設せしめたものをを用いたことを特徴とする請求項4記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【請求項6】ガイドレールの上面と側面摺動溝に沿って、又はガイドレールの側面摺動溝に沿って摺動自在に係合する摩擦体として、木質系以外の植物の多孔質炭素材料を原材料としウッドセラミックスと同様な製造方法で得られるその他の植物性セラミックスを用いたことを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シャフト（磁石）と励磁コイル間に発生する電磁推力を直進推力に変換して、各種の機械要素等の搬送やXYテーブル等に広く用いられるリニアバルスモータに関するものである。そして特に、直進摺動機構の部材（素材）と構造に工夫を施し、無潤滑でも低摩擦、低摩擦で小さな動作エネルギーで軽快に安定した直進推力が得られ、経年変化によるシャフトと励磁コイル間の空隙の狂いがなくともに、積載重量に応じて最適な摺動構造のものを適宜選択でき使用上経済的であるリニアバルスモータに係るものである。

【0002】

【従来の技術】従来のリニアバルスモータとしては、基台に固定したシャフト（磁石）をガイドとして搬送部材を載せたキャリッジをそれに沿って直進摺動させるものがあった。また、その直進摺動を、ボールやコロやローラーを介して転がり摺動させて行う、或は銅、アルミ系、チタン系、マグネシウム系合金等の各種金属の合金を素材とした摩擦体を介して摩擦摺動させて行っていた。

【0003】しかし斯かる場合には、前記摺動機構部の素材の関係で、耐摩擦性に優れず、摩擦抵抗及びその係数変動が比較的大きく、直進速度の増加に伴う摩擦振動の抑制機能にも優れず、安定した好適な摩擦特性が得られないため、安定した動作精度が得られず、運転に大きな動作エネルギーを要する。また、潤滑油を必要とする関係上、その機能が低下するところや損なわれるところでは使用が困難で、使用場所や使用条件に制約が伴う。更に、摺動機構部の構造上、機械的に脆い性質を有するシャフト（磁石）をガイドとしてそれに直接荷重をかけて運転しているため、経年変化によりシャフト（磁石）と励磁コイル間の空隙に狂いが生じそれを一定に保持することが困難となり、その結果使用に伴い直進推力にバラツキが生じ、摺動機構部やシャフトに異常消耗や振動、騒音が発生し、安定した動作精度が得られない。更にまた、積載する荷重の軽重に応じて摺動機構部の構造を合理的になすとの工夫が施されていない

め、積載荷重に応じた選択使用ができず使用上経済的でないとの難点を有していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来技術が有する摺動機構部の素材や構造に伴う種々の難点を解消することを課題とする。即ち、無潤滑でも低摩擦、低摩擦の安定した摩擦特性が得られ、経年変化によるシャフト（磁石）と励磁コイル間の空隙の狂いがなく、常に安定した直進推力と動作精度が得られ、運転に大きな動作エネルギーを必要としないとともに、積載荷重の軽重に応じ最適な構造の摺動機構部のものを選択使用することができ使用上経済的で、耐久性にも優れる荷重別対応型無潤滑リニアパルスモータを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明は、先ず第1に、可動子に搭載する積載荷重が重荷重又は中荷重の場合に対応するべく、床面に据え付けた基台上面中央部に長手方向に沿って支持棒を介してシャフト（磁石）を適宜高さに固定配設し、このシャフトの両側でその長手方向に沿って基台上面の対称位置に

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10985 10990 10995 11000 11005 11010 11015 11020 11025 11030 11035 11040 11045 11050 11055 11060 11065 11070 11075 11080 11085 11090 11095 11100 11105 11110 11115 11120 11125 11130 11135 11140 11145 11150 11155 11160 11165 11170 11175 11180 11185 11190 11195 11200 11205 11210 11215 11220 11225 11230 11235 11240 11245 11250 11255 11260 11265 11270 11275 11280 11285 11290 11295 11300 11305 11310 11315 11320 11325 11330 11335 11340 11345 11350 11355 11360 11365 11370 11375 11380 11385 11390 11395 11400 11405 11410 11415 11420 11425 11430 11435 11440 11445 11450 11455 11460 11465 11470 11475 11480 11485 11490 11495 11500 11505 11510 11515 11520 11525 11530 11535 11540 11545 11550 11555 11560 11565 11570 11575 11580 11585 11590 11595 11600 11605 11610 11615 11620 11625 11630 11635 11640 11645 11650 11655 11660 11665 11670 11675 1

【0013】シャフト2の外面には、長円筒外周面に長手方向に沿って励磁コイル7を巻装したコイルボビン8が遊嵌されている。その長円筒の筒体両端部には中央部にシャフト2の挿通孔を有する方形状取り付け部が形成されており、このコイルボビン8の両端部上面には、機械要素等の搬送部材をネジ止めして搭載する長方形板体状の可動子9がネジ止め固定されている。可動子9の素材は、アルミニウム又はその合金の押し出し成型品を加工して用いる。コイルボビン8の素材は、電気的に絶縁性である合成樹脂の成型品を用いるが、励磁コイル7が完全に絶縁処理されている場合には、軽合金を用いても良い。

【0014】可動子9の左右両側下面には、上部摩擦体10、10がその先端部を外部に突出する状態で埋設固定されている。コイルボビン8の両端部の両側外面には、端面三角形状（三角柱凸部）のV形傾斜二面（上下両斜辺部）に側部摩擦体11、11をその先端部を外部に突出する状態で埋設固定した摺動部材12、12がネジ止め固定されている。そして可動子9は、その左右両側下面に固定配設された上部摩擦体10、10を介して一對のガイドレール6、6の上部水平面4、4に対しそれに沿って摺動自在に係合されており、またコイルボビン8は、左右両側に取り付けた摺動部材12、12のV形凸部上下傾斜二面に固定配設された側部摩擦体11、11を介して一對のガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5のV形凹部上下傾斜二面に対しそれに沿って摺動自在に係合されている。前記の上部摩擦体10と側部摩擦体11は、自己潤滑作用を有する木質系多孔質炭素材料を素材とするウッドセラミックスを用いている。このウッドセラミックスは、耐摩耗性、振動抑制機能、耐久性に優れ、軽量で強靱で摩擦抵抗が極めて小さい等優れた摩擦特性を有している。実際には特に、木材等の木質系多孔質炭素材料にフェノール樹脂を含浸させた硬質ガラス状炭素を約30%以上含有させ、これを真空炉で約800度C以上の温度にて焼成したものをを用いる。

【0015】以上の説明のとおり従って図10のように上部摩擦体10と側部摩擦体11を所定に装着した可動子9とその下面に固定のコイルボビン8を、図11のように、コイルボビン8がシャフト2の外面に遊嵌する状態で上部摩擦体10と側部摩擦体11を介して一對のガイドレール6、6上面の水平摺動面4、4と側面の切欠摺動溝5、5に対し摺動自在に係合させて組み立てセットすると、シャフト2外周面と励磁コイル7の内周面との間の空隙は所定の設定値 α に設定される。

【0016】シャフト2と励磁コイル7間に発生する電磁推力が直進推力に変換されて、可動子9と励磁コイル7を装着したコイルボビン8はシャフト2の長手方向に沿って直進運動をするが、可動子9に加えられた積載荷重は上部摩擦体10、10を介して一對のガイドレール

6、6の上部水平摺動面4、4にて受け止められ、またコイルボビン8及び可動子9に対し発生するおそれのある上下および左右方向への偏心作用や回転作用は、摺動部材12、12の三角（V形）凸部上下傾斜二辺に配設の側部摩擦体11、11とガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5におけるV形凹部上下傾斜二辺との摺動自在な係合により確実に規制される。従って可動子9にかかる積載荷重やその動作時の偏心荷重がシャフト（磁石）2に加えられることはなく、そして上部摩擦体10と側部摩擦体11は低摩耗、低摩擦、強靱で振動抑制機能に優れたウッドセラミックスを用いているので、シャフト2と励磁コイル7との間の空隙は経年変化による狂いのおそれなく常に前記所定の設定値 α に一定に保持され、積載荷重が重荷重であっても常時安定した直進運動がなされる。

【0017】積載荷重が中荷重程度の場合には、図4に示す如く、摺動部材12、12の三角凸部の下部傾斜面に側部摩擦体を配せず、上部傾斜面に配設の側部摩擦体11、11とガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5の上部傾斜面との摺動係合によっても、十分に可動子9とコイルボビン8に対する上下、左右方向の偏心作用と回転作用が規制され、安定した直進運動が得られる。可動子9にかかる積載荷重は、前記の場合と同様に、上部摩擦体10、10とガイドレール6、6上面の水平摺動面4、4との摺動係合によって受ける。

【0018】図5は、積載荷重が重荷重又は中荷重の場合に対応する更に他の実施例を示すもので、前記の場合とガイドレールの切欠摺動溝と側部摩擦体を配設する摺動部材の形状を異にする。即ちこの場合には、ガイドレール6、6の内側面側に鉤形（L形）切欠摺動溝13、13が形成されており、一方、コイルボビン8の両側外面には方形状の摺動部材14、14が固定されてその上面と側面外部に側部摩擦体11、11が固定配設されていて、この側部摩擦体11、11と鉤形（L形）切欠摺動溝13、13との摺動係合により、可動子9とコイルボビン8に対する上下、左右方向の偏心作用と回転作用の規制がなされる。可動子9に対する積載荷重は前記の場合と同様に、上部摩擦体10、10とガイドレール6、6上面の水平摺動面4、4との摺動係合によって受ける。

【0019】図6及び図7は、積載荷重が軽荷重の場合に対応するものである。即ちこの場合には、図示のように、可動子15の下面に上部摩擦体を配設しなくても、ガイドレール6、6のV形切欠摺動溝5、5における上下傾斜二面と摺動部材12、12の三角凸部上下傾斜二面に配設の側部摩擦体11、11との摺動係合により、十分に積載荷重を受け、且つ可動子15とコイルボビン8に対する上下、左右方向の偏心作用や回転作用の規制をなすことができる。そのため可動子15の幅を可及的に短尺となし装置の小型化を図ることができる。

なおこの場合、ガイドレール6、6の切欠摺動溝を図5の鉤形（L形）切欠摺動溝13、13と同様のものとなし、そしてこれに呼応させて摺動部材を方形状の摺動部材14、14と同様のものとしその上面と側面外部に側部摩擦体11、11を固定配設させて、その切欠摺動溝と側部摩擦体を摺動係合させるようになしても差し支えない。

【0020】上記実施形態に係る無潤滑リニアバルスモータを従来装置と比較して動作テストをしたところ、図12及び図13で示されるとおり両者の顕著な相違と本発明装置における安定した摩擦特性が見られた。同図から分かるように、潤滑油を用いた従来装置では起動時及び運転時を通して摩擦係数が比較的高く（0.2以上）、振幅の大きな且つ小刻みな摩擦変動があり安定性に欠けるのに対し、潤滑油を用いない（無潤滑な）本発明装置では低摩擦（0.1乃至0.15以下程度）で摩擦変動もなく安定している。これは本発明装置で用いる摩擦体がウッドセラミックスであり、それ自体自己潤滑作用を有し摩擦係数が極めて小さいという摩擦特性を持っているからである。また図13から明らかなように、本発明装置では摩擦速度（摺動速度）が増加するにつれて摩擦係数が僅かずつ増加する特性を示しており、そのため従来装置と異なり摺動速度の増加に伴う摩擦振動を抑制する機能にも充分に優れている。更にウッドセラミックスの材質上、耐摩耗性及び耐久性にも優れている。

【0021】なお、可動子と摺動部材に配設しガイドレールの切欠摺動溝と摺動係合する摩擦体としては、上記に示したウッドセラミックスの代わりに、木質系以外の植物の多孔質炭素材料、例えば竹、籾殻、米糠等を素材としてウッドセラミックスと同様に炭化焼成して形成されたその他の植物性セラミックスを用いても差し支えない。

【0022】

【発明の効果】本発明は上記の構成となしたので、上述の従来技術の摺動機構部の素材と構造に起因する種々の難点を解消して、以下に示す特有の効果を奏する。

【0023】請求項1に係る発明では、従来装置と異なりシャフト（磁石）をガイドとせず積載荷重や偏心荷重更には回転作用等の外力は、可動子とコイルボビンに配設した低摩擦、低摩擦の安定した摩擦特性を有するウッドセラミックスからなる上部摩擦体及び側部摩擦体とガイドレール上面及び側面との摺動係合により受け止め且つ規制（吸収緩和）するようになしたので、シャフト（磁石）に荷重がかからず摺動機構部やシャフトに異常消耗、振動、騒音等による悪影響が発生することがないとともに、シャフト（磁石）と励磁コイルとの間の空隙に経年変化による狂いが生ぜず同空隙を常に設定した値に一定保持することができ、励磁コイルに発生する電磁推力を安定した直進推力に変換することができて繰り返

し動作精度が良好である。このものは摺動機構の構造上、主として積載荷重が重荷重又は中荷重の場合の使用に適する。そして、ウッドセラミックスからなる摩擦体は、前記の低摩擦、低摩擦に加えて、摩擦速度（摺動速度）の増加につれて摩擦係数が僅かずつ増加する性質を有しているので、直進摺動速度の増加に伴い発生する摩擦振動を確実に抑制することができ、その結果、従来に比し小さな動作エネルギーでも軽快で安定した直進摺動を長期に渡って維持することができ、耐久性並びに使用上好適である。また、前記摩擦体の素材の特性上、騒音やガタツキの発生のおそれもなく、機械的剛性の面でも問題がなく、自己潤滑作用があり潤滑油を必要としないため温度制限や環境等の使用上の制約も伴わず、給油設備やその維持・管理等の手間と費用を節約することができる等経済的な使用と使用の広範化を図ることができる。

【0024】請求項2に係る発明では、可動子に配設の上部摩擦体及び端面三角形状の摺動部材の傾斜二面に配設の側部摩擦体とガイドレールのV形切欠摺動溝との摺動係合により、積載荷重、偏心荷重、回転作用等の外力の受け止めと規制を図っているので、請求項1に係る発明に比し一層安定した直進推力が得られ、繰り返し動作精度が良好である。このものもその摺動機構の構造上、主として積載荷重が重荷重又は中荷重の場合の使用に適する。そして、端面三角形状の摺動部材の傾斜二面のうち上面にのみ側部摩擦体を配設したものにおいては、積載荷重が中荷重の場合の使用に適する。

【0025】請求項3に係る発明においては、可動子に配設の上部摩擦体及び方形状の摺動部材上面と側面に配設の側部摩擦体とガイドレールの鉤形（L形）切欠摺動溝との摺動係合により、積載荷重、偏心荷重、回転作用等の外力の受け止めと規制を図っているので、請求項3に係る発明と同様に安定した直進推力が得られ、繰り返し動作精度が良好である。このものもその摺動機構の構造上、主として積載荷重が重荷重又は中荷重の場合の使用に適する。

【0026】請求項4に係る発明においては、ガイドレールのV形切欠摺動溝と端面三角形状の摺動部材の傾斜二面に配設した側部摩擦体との摺動係合により、積載荷重、偏心荷重、回転作用等の外力の受け止めと規制を図っているので、可及的に可動子の幅の短縮と装置の小型化並びに部材の節約を図ることができ、積載荷重が軽荷重の場合の使用に適する。請求項5に係る発明においては、ガイドレールに鉤形（L形）切欠摺動溝を形成し、これに方形状の摺動部材上面と側面に配設した側部摩擦体を摺動係合させるようになっているので、請求項4に係る発明と同様な効果を奏し、やはり積載荷重が軽荷重の場合の使用に適する。

【0027】請求項6に係る発明においては、可動子や摺動部材に配設する摩擦体として、上記ウッドセラミッ

クスと同様な摩擦特性を有する木質系以外の植物の多孔質炭素材料を素材とするその他の植物性セラミックスを用いたので、上記請求項 1 乃至 5 に係る発明と同様な効果を奏する。

【0028】更に本発明は以上のとおり、積載荷重の軽重に応じてガイドレールと摩擦体による摺動係合の構造（摺動機構）を合理的に替えており、そのため積載荷重に応じてそれに最適なものを適宜使い分けすることができ、製造並びに使用上の無駄を省き経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の 1 実施形態に係る荷重別対応型無潤滑リニアバルスモータ（重荷重又は中荷重用）の正面図である。

【図 2】同平面図である。

【図 3】同縦断側面図である。

【図 4】他の実施形態に係る同リニアバルスモータ（中荷重用）の正面図である。

【図 5】更に他の実施形態に係る同リニアバルスモータ（重荷重又は中荷重用）の正面図である。

【図 6】更に他の実施形態に係る同リニアバルスモータ（軽荷重用）の平面図である。

【図 7】同正面図である。

【図 8】励磁コイルを筒体外面に巻装したコイルボbinの平面図である。

【図 9】同縦断側面図である。

【図 10】上部摩擦体と側部摩擦体を配設した可動子とコイルボbinの正面図である。

*【図 11】摩擦体を配設した可動子とコイルボbinのガイドレールとシャフト（磁石）に対する組み立てセット時の正面図である。

【図 12】本発明装置（リニアバルスモータ）と従来装置との摺動機構部の摩擦距離に対する摩擦係数の変化を示す摩擦特性比較実験説明図である。

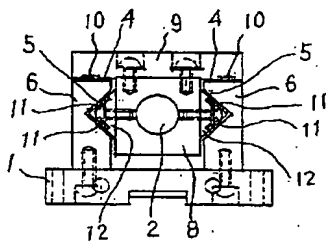
【図 13】同摩擦速度（摺動速度）に対する摩擦係数の変化を示す摩擦特性比較実験説明図である。

【符号の説明】

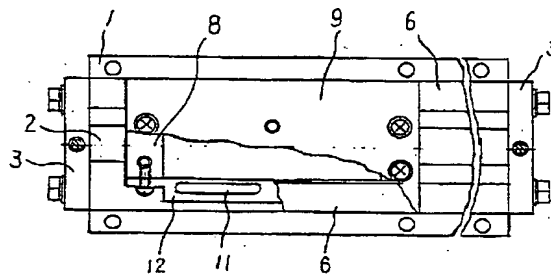
10	1	基台
	2	シャフト（磁石）
	3	支持枠
	4	水平摺動面
	5	V形切欠摺動溝
	6	ガイドレール
	7	励磁コイル
	8	コイルボbin
	9	可動子
	10	上部摩擦体
20	11	側部摩擦体
	12	三角形摺動部材
	13	鉤形（L形）切欠摺動溝
	14	方形摺動部材
	15	可動子
	α	シャフト（磁石）2 と励磁コイル 7 との間の空隙設定値

*

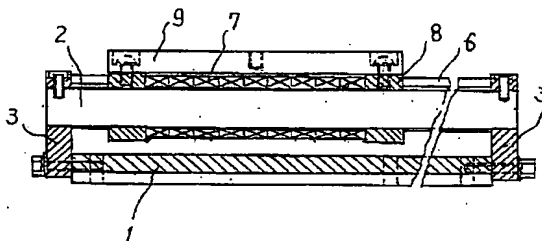
【図 1】



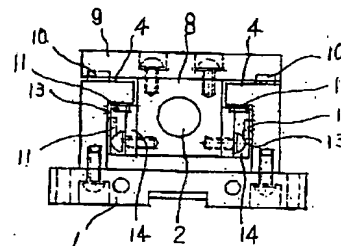
【図 2】



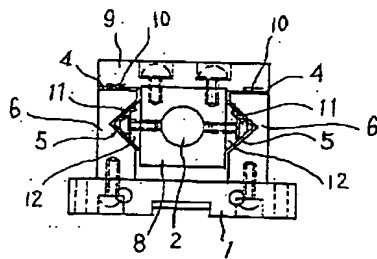
【図 3】



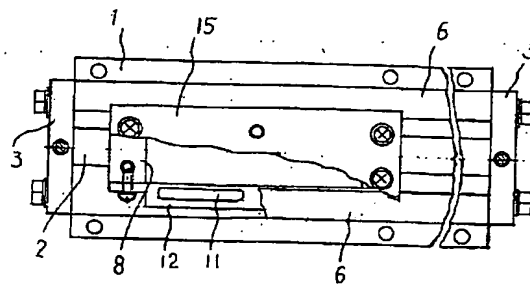
【図 5】



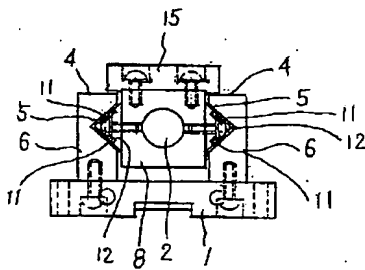
【図4】



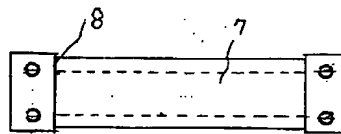
【図6】



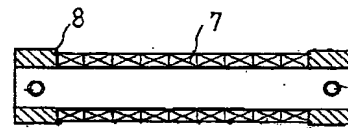
【図7】



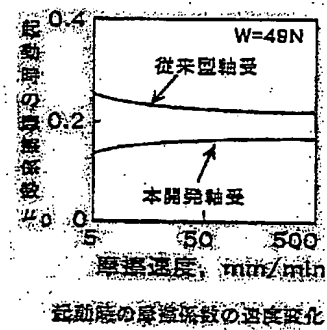
【図8】



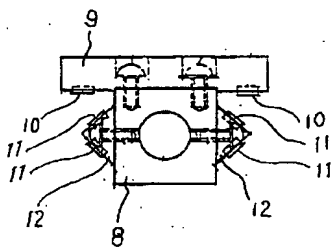
【図9】



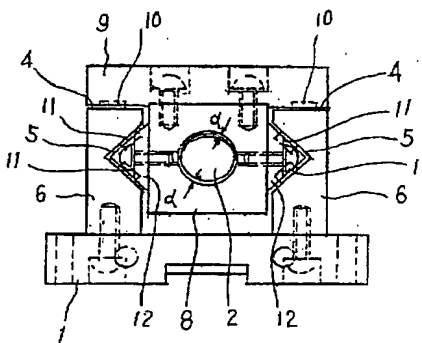
【図13】



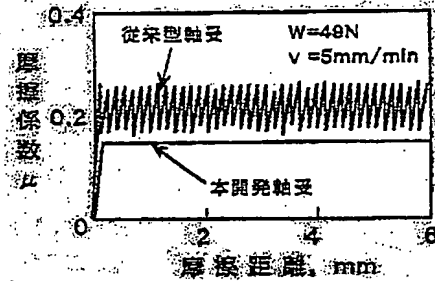
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J104 AA44 AA67 AA69 AA73 AA76
BA53 CA18 CA22 DA06 DA12
EA01 EA04
5H641 BB06 BB18 GG03 GG05 GG08
GG12 HH02 HH05 JA02 JA09
JA18 JA19

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox